

#4  
**PATENT APPLICATION**

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

NAKAMURA

Application No.: 09/903,868

Filed: July 13, 2001

For: MOTOR DRIVING DEVICE AND DISK DEVICE



Group Art Unit:

Examiner:

Docket No.: P103213-00032

**CLAIM FOR PRIORITY**

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

September 26, 2001

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign application(s) filed in the following foreign country(ies) is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

**Japanese Patent Application No. 2000-213846 filed on July 14, 2000**

In support of this claim, certified copy(ies) of said original foreign application(s) is/are filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of these/this document(s).

Please charge any fee deficiency or credit any overpayment with respect to this paper to Deposit Account No. 01-2300.

Respectfully submitted,

David T. Nikaido  
Registration No. 22,663

ARENT FOX KINTNER PLOTKIN & KAHN, PLLC  
1050 Connecticut Avenue, N.W.,  
Suite 600  
Washington, D.C. 20036-5339  
Tel: (202) 857-6000  
Fax: (202) 638-4810  
DTN/hk



日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2000年 7月14日

出願番号  
Application Number:

特願2000-213846

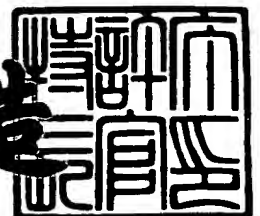
出願人  
Applicant(s):

ローム株式会社

2001年 6月15日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3056557

【書類名】 特許願

【整理番号】 PR000204

【提出日】 平成12年 7月14日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 21/00

【発明の名称】 モータ駆動装置及びこれを用いたディスク装置

【請求項の数】 7

【発明者】

    【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内

    【氏名】 中村 晃

【特許出願人】

    【識別番号】 000116024

    【氏名又は名称】 ローム株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100085501

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 佐野 静夫

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 024969

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9003241

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 モータ駆動装置及びこれを用いたディスク装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 モータと、前記モータを制御するモータドライバ回路とを有するモータ駆動装置において、前記モータドライバ回路は前記モータへの供給電流を所定のリミット値以下に制限するカレントリミット機能を有することを特徴とするモータ駆動装置。

【請求項 2】 前記リミット値の調節手段を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載のモータ駆動装置。

【請求項 3】 前記モータドライバ回路の外部に抵抗を設け、その抵抗の抵抗値を変えることにより前記リミット値を調節することを特徴とする請求項 2 に記載のモータ駆動装置。

【請求項 4】 前記リミット値を前記モータの駆動に必要な所定値にまで引き下げることで、前記モータを定電流駆動させることを特徴とする請求項 1 ～請求項 3 のいずれかに記載のモータ駆動装置。

【請求項 5】 前記リミット値を前記モータの駆動に必要な所定値以上に引き上げることで、前記モータを飽和駆動させることを特徴とする請求項 1 ～請求項 3 のいずれかに記載のモータ駆動装置。

【請求項 6】 インターフェースバスとして USB (Universal Serial Bus) を備えたバスパワー仕様の装置であることを特徴とする請求項 1 ～請求項 5 のいずれかに記載のモータ駆動装置。

【請求項 7】 前記モータ駆動装置はディスク装置であり、前記モータはステッピングモータであることを特徴とする請求項 1 ～請求項 6 のいずれかに記載のモータ駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はフロッピーディスクドライブ装置や CD 装置などに代表されるモータ駆動装置及びこれを用いたディスク装置に関するものであり、特に、ステッピン

グモータを制御するためのステッピングモータドライバ回路に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

ここでは、従来のディスク装置としてフロッピーディスクドライブ装置を例に挙げて説明を行う。図 4 は従来のフロッピーディスクドライブ装置の概略構成を示すブロック図である。

【 0 0 0 3 】

本図に示すように、フロッピーディスクドライブ装置 1 0（以下、FDD 装置 1 0 と呼ぶ）は磁気記録媒体であるフロッピーディスク 4 0（以下、ディスク 4 0 と呼ぶ）に対して信号の読み書きを行うヘッド 3 0 を有している。

【 0 0 0 4 】

ディスク 4 0 に対して信号の読み書きを行う際、ヘッド 3 0 はステッピングモータ 2 0 によってディスク 4 0 の半径方向にステップ移動され、信号を読み書きすべき目的トラックに位置決めがなされる。また、ディスク 4 0 はスピンドルモータ（図示せず）によって線速度一定で回転される。

【 0 0 0 5 】

ステッピングモータ 2 0 の動作はステッピングモータドライバ回路 5 0（以下、ステッパ回路 5 0 と呼ぶ）によって制御される。このステッパ回路 5 0 にはコントロール回路等を含む他ブロック 6 0 から、ヘッド 3 0 の移動量を指示するステップパルスやヘッド 3 0 の移動方向を指示するステップ方向信号等が入力される。ステッパ回路 5 0 はこれらの信号に基づいてステッピングモータ 2 0 を制御する。

【 0 0 0 6 】

また、本図に示す FDD 装置 1 0 はインターフェースバスとして U S B（Universal Serial Bus）を備えており、前記 U S B を介してパソコン等のホストコンピュータ（図示せず）に接続されている。この U S B はホストコンピュータと周辺機器（フロッピーディスクドライブ装置、プリンタ、スキャナ等）とを接続するインターフェースバスとして近年注目を浴びている規格である。前記 U S B を

備えた周辺機器では、従来別々に設けられていたインターフェースを共通化することができる。

## 【 0 0 0 7 】

さらに、前記USBはその接続の容易性や利便性を考慮して、その中に電源供給線を含んでいる。そのため、前記USBを備えた周辺機器には外部からの電源供給線を別途設ける必要がない。このように、前記USBを介してホスト側から電源供給を受ける仕様を、ここではバスパワー仕様と呼ぶ。それに対して、前記USBを介さずに外部から別途電源供給を受ける仕様を、ここではセルフパワー仕様と呼ぶ。

## 【 0 0 0 8 】

本図に示すFDD装置10は前述のバスパワー仕様であり、前記ホストコンピュータとの間におけるインターフェース信号（以下、I/F信号と呼ぶ）の伝送だけでなく、前記ホストコンピュータからの電源供給についても前記USBを介することで実現している。

## 【 0 0 0 9 】

前記I/F信号は前記ホストコンピュータとFDD装置10に設けられた他ブロック60との間で直接入出力される。一方、前記ホストコンピュータからの供給電源はステップ回路50や他ブロック60等の内部回路に直接入力されるのではなく、ハイサイドスイッチ回路70を介してから前記内部回路に入力される。

## 【 0 0 1 0 】

ハイサイドスイッチ回路70は、前記ホストコンピュータから供給される電源電流の大きさを所定レベルに制限するカレントリミッタである。このハイサイドスイッチ回路70によって電源電流にリミットをかけることで、FDD装置10と前記ホストコンピュータとをプラグ接続する際に生じる電流の立ち上がりをソフトにすることができ、突入電流に伴うノイズの発生を抑制することができる。

## 【 0 0 1 1 】

加えて、ハイサイドスイッチ回路70の出力端には、ステップ回路50や他ブロック60と並列にバイパスコンデンサC1が接続されているため、ハイサイドスイッチ回路70の出力に含まれるノイズ成分（交流成分）をグランドへ逃がす

ことができる。よって、FDD装置10への供給電源にノイズが重畳したとしても、そのノイズによる悪影響がステッパ回路50や他ブロック60等の内部回路にまで及ばないようにすることができる。

## 【0012】

## 【発明が解決しようとする課題】

前にも述べたように、前記USBを備えたバスパワー仕様のFDD装置10には外部からの電源供給線を別途設ける必要がないため、使用者にとっては非常に使い勝手がよい。ただし、前記ホストコンピュータ側における電源供給の負担を考慮するとFDD装置10に対する供給電力には制限を課する必要がある、前記USBでは規格上5V、最大500mAという厳しい供給電力制限を設けている。そのため、バスパワー仕様のFDD装置10は消費電力を極力抑えた設計となっており、ステッピングモータ20も駆動電流は小さいが高価な高効率仕様のモータが使用されている。

## 【0013】

例えば、セルフパワー仕様のFDD装置（例えば、デスクトップコンピュータ内蔵型FDD装置）に用いられる低効率仕様のステッピングモータを駆動させるためには200～300mAといった大電流を必要とするが、バスパワー仕様のFDD装置10に用いられる高効率仕様のステッピングモータ20は80～90mAの小電流で駆動させることができる。

## 【0014】

ただし、高効率仕様のステッピングモータ20は非常に電流を絞り込んで使用する構成であるため、ステッピングモータ20に流れる電流 $I_{SB}$ がばらつくと動作に不具合を生じる恐れがある。電流 $I_{SB}$ の大きさはステッパ回路50に印加される供給電圧に依存して変動するため、電流 $I_{SB}$ の精度向上を図るためには前記供給電圧の変動を抑制する必要がある。そこで、バスパワー仕様のFDD装置10ではステッパ回路50の前段にレギュレータ回路80を設けている。

## 【0015】

このような構成とすることにより、ステッパ回路50には所定電圧 $V_{reg}$ が印加されるので電流 $I_{SB}$ のばらつきは減少し、ステッピングモータ20の動作を安

定化させることができる。また、レギュレータ回路 80 の出力端にはステッパ回路 50 と並列にバイパスコンデンサ C2 を設けているので、レギュレータ回路 80 の出力に含まれるノイズ成分（交流成分）をグランドへ逃がすことができる。

【0016】

図 5 は FDD 装置 10 に供給される電源電圧  $V_{cc}$  とステッピングモータ 20 に流れる電流  $I_{SB}$  との関係を示すグラフである。本図の横軸は電源電圧  $V_{cc}$  の大きさを表しており、縦軸は電流  $I_{SB}$  の大きさを表している。なお、図中の実線 L5 は電流  $I_{SB}$  の挙動を示している。また、破線 L6 はセルフパワー仕様の FDD 装置に用いられる低効率仕様のステッピングモータに流れる電流  $I_{SS}$  の挙動を参考までに示している。

【0017】

実線 L5 で示すように、ステッピングモータ 20 に流れる電流  $I_{SB}$  はレギュレータ回路 80 の働きにより電源電圧  $V_{cc}$  に依らず一定値となる領域を有する。従って、この領域に電源電圧  $V_{cc}$  の使用範囲を設定することで、ステッピングモータ 20 を安定して駆動させることができる。この時、電流  $I_{SB}$  の大きさはレギュレータ回路 80 とステッパ回路 50 の形式によって決定され、次の (1) 式を用いて算出することができる。

【数 1】

$$I_{SB} = \frac{V_{reg} - V_{sat}}{R_{mon}} \quad \dots (1)$$

上式中において、 $V_{sat}$  はステッパ回路 50 内で発生するステッパ端子飽和電圧であり、 $R_{mon}$  はステッピングモータ 20 の直列抵抗である。

【0018】

たしかに、上記構成の FDD 装置 10 であればステッパ回路 50 に対して所定の電圧  $V_{reg}$  を印加することができるので、ステッピングモータ 20 に流れる電流  $I_{SB}$  を高精度に保つことが可能となる。しかしながら、別途レギュレータ回路 80 を外付けしなければならない構成であるため、コストの増大や基板面積の拡大を招いてしまうことが課題である。

【0019】



また、ステッピングモータ 2 0 が高効率仕様であるか低効率仕様であるかに関わらずステッパ回路 5 0 を共通して使用するためには、前記ステッピングモータの仕様に応じてレギュレータ回路 8 0 の着脱を行わなければならないので、製造工程の面でも非常に能率が悪い。

#### 【 0 0 2 0 】

本発明は上記の問題点に鑑み、レギュレータ回路を設けることなく簡易な構成により、モータに流れる電流の精度向上を実現することができるモータ駆動装置を提供することを目的とする。

#### 【 0 0 2 1 】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明に係るモータ駆動装置においては、モータと、前記モータを制御するモータドライバ回路とを有するモータ駆動装置において、前記モータドライバ回路は前記モータへの供給電流を所定のリミット値以下に制限するカレントリミット機能を有することを特徴としている。

#### 【 0 0 2 2 】

また、上記構成のモータ駆動装置においては、前記リミット値の調節手段を設けたことを特徴としている。その際、前記モータドライバ回路の外部に抵抗を設け、その抵抗の抵抗値を変えることにより前記リミット値を調節する構成にする  
とよい。

#### 【 0 0 2 3 】

また、上記構成のモータ駆動装置においては、前記リミット値を前記モータの駆動に必要な所定値にまで引き下げることで、前記モータを定電流駆動させることを特徴としている。もしくは、前記リミット値を前記モータの駆動に必要な所定値以上に引き上げることで、前記モータを飽和駆動させることを特徴としている。

#### 【 0 0 2 4 】

なお、上記構成のモータ駆動装置はインターフェースバスとして U S B (Universal Serial Bus) を備えたバスパワー仕様の装置であることを特徴としている。また、前記モータ駆動装置をディスク装置とし、前記モータをステッピングモ

ータとするとよい。

【 0 0 2 5 】

【発明の実施の形態】

ここでは、本発明に係るディスク装置としてフロッピーディスクドライブ装置を例に挙げて説明を行う。図 1 は本発明に係るフロッピーディスクドライブ装置の一実施形態を示すブロック図である。図中 (a)、(b) にそれぞれ示すフロッピーディスクドライブ装置 1 a、1 b (以下、FDD 装置 1 a、1 b と呼ぶ) はいずれもインターフェースバスとして U S B (Universal Serial Bus) を備えており、前記 U S B を介してパソコン等のホストコンピュータ (図示せず) に接続されている。

【 0 0 2 6 】

なお、図中 (a) に示す FDD 装置 1 a はバスパワー仕様であり、前記ホストコンピュータとの間におけるインターフェース信号 (以下、I / F 信号と呼ぶ) の伝送だけでなく、前記ホストコンピュータからの電源供給についても前記 U S B を介することで実現している。一方、図中 (b) に示す FDD 装置 1 b はセルフパワー仕様であり、前記 U S B を介さずに外部から別途電源供給を受ける構成である。

【 0 0 2 7 】

まず、図中 (a) に示すバスパワー仕様の FDD 装置 1 a について説明する。本図に示すように、FDD 装置 1 a は磁気記録媒体であるフロッピーディスク 4 (以下、ディスク 4 と呼ぶ) に対して信号の読み書きを行うヘッド 3 を有している。

【 0 0 2 8 】

ディスク 4 に対して信号を読み書きする際、ヘッド 3 はステッピングモータ 2 a によってディスク 4 の半径方向にステップ移動され、信号を読み書きすべき目的トラックに位置決めがなされる。なお、このステッピングモータ 2 a は前記 U S B の厳しい供給電力制限に対応した高効率仕様のステッピングモータであり、8 0 ~ 9 0 m A の小電流で駆動する。また、ディスク 4 はスピンドルモータ (図示せず) によって線速度一定で回転される。

## 【 0 0 2 9 】

ステッピングモータ 2 a の動作はステッピングモータドライバ回路 5（以下、ステッパ回路 5 と呼ぶ）によって制御される。このステッパ回路 5 にはコントロール回路等を含む他ブロック 6 から、ヘッド 3 の移動量を指示するステップパルスやヘッド 3 の移動方向を指示するステップ方向信号等が入力される。ステッパ回路 5 はこれらの信号に基づいてステッピングモータ 2 a を制御する。

## 【 0 0 3 0 】

前記ホストコンピュータと F D D 装置 1 a との間でやり取りが行われる前記 I / F 信号は、前記 U S B を介して直接他ブロック 6 に入出力される。一方、前記ホストコンピュータからの供給電源はステッパ回路 5 や他ブロック 6 等の内部回路に直接入力されるのではなく、ハイサイドスイッチ回路 7 を介してから前記内部回路に入力される。

## 【 0 0 3 1 】

ハイサイドスイッチ回路 7 は、前記ホストコンピュータから供給される電源電流の大きさを所定レベルに制限するカレントリミッタである。このハイサイドスイッチ回路 7 によって電源電流にリミットをかけることで、F D D 装置 1 a と前記ホストコンピュータとをプラグ接続する際に生じる電流の立ち上がりをソフトにすることができ、突入電流に伴うノイズの発生を抑制することができる。

## 【 0 0 3 2 】

加えて、ハイサイドスイッチ回路 7 の出力端には、ステッパ回路 5 や他ブロック 6 と並列にバイパスコンデンサ C 1 が接続されているため、ハイサイドスイッチ回路 7 の出力に含まれるノイズ成分（交流成分）をグランドへ逃がすことができる。よって、F D D 装置 1 a への供給電源にノイズが重畳したとしても、そのノイズによる悪影響がステッパ回路 5 や他ブロック 6 等の内部回路にまで及ばないようにすることができる。

## 【 0 0 3 3 】

ここで、本実施形態の F D D 装置 1 a では、ハイサイドスイッチ回路 7 とステッパ回路 5 との間に電流検出用の抵抗 R s が設けられている。そして、ステッパ回路 5 では抵抗 R s の両端電圧と所定の基準電圧とを比較することで、抵抗 R s

の両端電圧が前記基準電圧以下となるように、すなわち抵抗  $R_s$  に流れる電流に制限をかけるようにフィードバック制御が行われる。このようなフィードバック制御によって、ステッピングモータ 2 a に流れる電流  $I_{SB}$  を所定のリミット値以下に制限することができる。

## 【 0 0 3 4 】

上記のフィードバック制御において、ステッパ回路 5 における前記基準電圧が一定である場合、電流  $I_{SB}$  のリミット値は抵抗  $R_s$  の抵抗値によって決定される。従って、前記リミット値がステッピングモータ 2 a の駆動電流 (80 ~ 90 mA) となるように抵抗  $R_s$  の抵抗値を調節し、常にステッパ回路 5 によるカレントリミットがかかった状態でステッピングモータ 2 a を定電流駆動する構成とすれば、別途レギュレータ回路を設けることなく電流  $I_{SB}$  をステッピングモータ 2 a の駆動電流に保つことができる。

## 【 0 0 3 5 】

次に、図中 (b) に示すセルフパワー仕様の FDD 装置 1 b について説明する。なお、前述したバスパワー仕様の FDD 装置 1 a と同様の構成及び機能を有する部分については、図中 (a) と同一の符号を付すことで説明を省略し、ここでは FDD 装置 1 a と異なる部分について重点的に説明を行う。

## 【 0 0 3 6 】

図中 (b) に示すように、セルフパワー仕様の FDD 装置 1 b は前述したバスパワー仕様の FDD 装置 1 a とほとんど同一の構成から成る。ただし、セルフパワー仕様の FDD 装置 1 b には前記 USB の厳しい供給電力制限がないため、ステッピングモータ 2 b として安価な低効率仕様のステッピングモータ (駆動電流 200 ~ 250 mA) を用いることができる。また、FDD 装置 1 a のようにハイサイドスイッチ回路 7 を設ける必要もなく、前記ホストコンピュータからの供給電源はステッパ回路 5 や他ブロック 6 等の内部回路に直接入力される。

## 【 0 0 3 7 】

一方、ステッパ回路 5 に対する外部電源の供給路には FDD 装置 1 a と同様に電流検出用の抵抗  $R_s$  が設けられており、ステッパ回路 5 では抵抗  $R_s$  の両端電圧と所定の基準電圧とを比較することで、抵抗  $R_s$  の両端電圧が前記基準電圧以

下となるように、すなわち抵抗  $R_s$  に流れる電流に制限をかけるようフィードバック制御が行われる。このようなフィードバック制御によって、ステッピングモータ 2 b に流れる電流  $I_{SS}$  を所定のリミット値以下に制限することができる。

## 【 0 0 3 8 】

ただし、本実施形態の FDD 装置 1 b においては、電流  $I_{SS}$  のリミット値がステッピングモータ 2 b の駆動電流 (200 ~ 250 mA) より大きな値 (例えば 400 mA) となるように抵抗  $R_s$  の抵抗値を調節するとよい。このような構成とすることにより、ステッパ回路 5 によるカレントリミットがはずれた状態でステッピングモータ 2 b に対する電源供給を行うことになるので、ステッピングモータ 2 b を飽和駆動させることができる。

## 【 0 0 3 9 】

上記で説明した FDD 装置 1 a、1 b における電流  $I_{SB}$ 、 $I_{SS}$  の制御動作について、図 2 及び図 3 を参照しながらより詳細な説明を行う。図 2 はステッピングモータ 2 a、2 b に流れる電流  $I_{SB}$ 、 $I_{SS}$  とステッパ回路 5 内で発生するステッパ端子飽和電圧  $V_{sat}$  との関係を示すグラフである。本図の横軸は電流  $I_{SB}$ 、 $I_{SS}$  の大きさを表しており、縦軸はステッパ端子飽和電圧  $V_{sat}$  の大きさを表している。なお、図中の実線 L 1 は電流  $I_{SB}$  の挙動を示しており、実線 L 2 は電流  $I_{SS}$  の挙動を示している。

## 【 0 0 4 0 】

また、図 3 は FDD 装置 1 a、1 b に供給される電源電圧  $V_{cc}$  とステッピングモータ 2 a、2 b に流れる電流  $I_{SB}$ 、 $I_{SS}$  との関係を示すグラフである。本図の横軸は電源電圧  $V_{cc}$  の大きさを表しており、縦軸は電流  $I_{SB}$ 、 $I_{SS}$  の大きさを表している。なお、図中の実線 L 3 は電流  $I_{SB}$  の挙動を示しており、実線 L 4 は電流  $I_{SS}$  の挙動を示している。

## 【 0 0 4 1 】

前述した通り、FDD 装置 1 a では常にステッパ回路 5 によるカレントリミットがかかった状態でステッピングモータ 2 a に対する電源供給が行われるように抵抗  $R_s$  の抵抗値が調節される。そのため、図 3 中の実線 L 3 で示すように、電流  $I_{SB}$  の大きさは所定のリミット値、すなわちステッピングモータ 2 a の駆動電

流（80～90 mA）に保持されることになる。このように、本実施形態のFDD装置1 aでは別途レギュレータ回路を設けることなく電流 $I_{SB}$ をステッピングモータ2 aの駆動電流に保つことができ、簡易な構成でステッピングモータ2 aの動作を安定化させることができる。

## 【0042】

ただし、電流 $I_{SB}$ にカレントリミットがかかった状態では、図2の実線L1で示すように、ステッパ回路5内においてステッパ端子飽和電圧 $V_{sat}$ が発生する。そのため、実際にFDD装置1 aを構成する際にはステッパ端子飽和電圧 $V_{sat}$ ができる限り小さくように電流 $I_{SB}$ のリミット値を決定し、そのリミット値を得るように抵抗 $R_s$ の抵抗値を調節するとよい。なお、抵抗 $R_s$ の抵抗値としては、出力の電圧降下を少なくするために1  $\Omega$ 以下の値を用いるようにするのがよい。

## 【0043】

一方、FDD装置1 bではステッパ回路5によるカレントリミットがはずれた状態でステッピングモータ2 bに対する電源供給が行われるように抵抗 $R_s$ の抵抗値が調節される。そのため、電流 $I_{SS}$ の大きさは図3の実線L4で示すように、外部から供給される電源電圧 $V_{cc}$ に依存して変動する。この時、電流 $I_{SS}$ の大きさは、次の（2）式によって算出することができる。

## 【数2】

$$I_{SS} = \frac{V_{cc} - V_{sat}}{R_{mon} + R_s} \quad \dots \quad (2)$$

## 【0044】

なお、FDD装置1 bにおいてもFDD装置1 aと同様に、電流 $I_{SS}$ のリミット値がステッピングモータ2 bの駆動電流（200～250 mA）となるように抵抗 $R_s$ の抵抗値を調節し、常にステッパ回路5によるカレントリミットがかかった状態でステッピングモータ2 bを駆動する構成とすることも考えられる。しかし、そのような構成ではステッパ回路5及び抵抗 $R_s$ による飽和電圧 $V_{sat}$ の増加に伴って、ステッパ回路5内における消費電力が非常に大きくなってしまい、ステッパ回路5内での発熱が問題となるため、あまり実用的ではない。

## 【0045】

それに対して、本実施形態のFDD装置1bのようにステッパ回路5によるカレントリミットをかけない構成であれば、図2の実線L2で示すように、ステッパ回路5内で消費される飽和電圧 $V_{sat}$ を小さく抑えることができる。よって、ステッパ回路5内での発熱量も問題とならない。また、FDD装置1bに設けられた低効率仕様のステッピングモータ2bならば、電流 $I_{SS}$ が少々変動しても十分安定した動作を維持することができる。

## 【0046】

上記に説明したように、本実施形態のFDD装置1a、1bにおいては、ステッピングモータ2a、2bが高効率仕様であるか低効率仕様であるかに応じて抵抗 $R_s$ の抵抗値を調節するだけで、ステッピングモータ2a、2bの仕様に関わらずステッパ回路5を共通して使用することができる。

## 【0047】

ここで、ステッパ回路5の外部に設けられた抵抗 $R_s$ の抵抗値を調節する作業は、従来のようにレギュレータ回路を着脱する作業に比べると非常に容易であるため、FDD装置の製造工程を大幅に簡略化、高能率化することが可能となる。また、抵抗 $R_s$ はレギュレータ回路に比べると非常に安価であるため、FDD装置のコスト低減に貢献することもできる。

## 【0048】

なお、上記した実施形態ではフロッピーディスクドライブ装置に本発明を適用した例を挙げて説明を行ったが、本発明はフロッピーディスクドライブ装置に限らず、これに類似の磁気ディスク装置や光ディスク装置などにも幅広く適用することができる。また、モータ駆動以外でも大電流出力を有する機器に適用するようにしてもよい。

## 【0049】

## 【発明の効果】

上記したように、本発明に係るモータ駆動装置において、モータを制御するモータドライバ回路は、前記モータへの供給電流を所定のリミット値以下に制限するカレントリミット機能を有する構成である。ここで、前記モータが小電流で駆

動する高効率仕様である場合等、前記モータに流れる電流値のばらつきを抑えたい場合には、前記リミット値を前記モータの駆動に必要な所定値にまで引き下げるとよい。

#### 【0050】

このような構成とすることにより、前記モータドライバ回路では常にカレントリミットがかかった状態となるので、前記モータを定電流駆動することが可能となる。よって、従来のように別途レギュレータ回路を設けることなく簡易な構成で、前記モータに流れる電流を高精度に保つことができる。

#### 【0051】

また、本発明に係るモータ駆動装置には前記リミット値の調節手段が設けられており、前記リミット値を前記モータの駆動に必要な所定値にまで引き下げたり、前記モータの駆動に必要な所定値以上に引き上げたりすることが可能な構成である。

#### 【0052】

このような構成とすることにより、前記モータドライバ回路におけるカレントリミットをかけるか否かを適宜選択することができるので、それによって前記モータを定電流駆動させたり、飽和駆動させたりすることが可能となる。従って、前記リミット値の調節を行うだけで、前記モータの仕様に関わらず前記モータドライバ回路を共通して使用することが可能となり、前記モータドライバ回路の汎用性を高めることができる。

#### 【0053】

さらに、前記リミット値の調節手段としては、前記モータドライバ回路の外部に抵抗を設け、その抵抗の抵抗値を変えることで前記リミット値を調節する構成にするとよい。前記抵抗の抵抗値を調節する作業は、従来のようにレギュレータ回路を着脱する作業に比べると非常に容易であるため、モータ駆動装置の製造工程を大幅に簡略化、高能率化することが可能となる。また、前記抵抗は前記レギュレータ回路に比べると非常に安価であるため、モータ駆動装置のコスト低減に貢献することもある。

#### 【0054】



なお、本発明はインターフェースバスとしてUSBを備えたバスパワー仕様のディスク装置に適用すると効果的である。前記USBを介して電源供給を受けるバスパワー仕様のディスク装置には、駆動電流の小さい高効率仕様のステッピングモータが設けられており、前記ステッピングモータに流れる電流値のばらつきを抑える必要があるが、本発明を適用すれば従来のようにレギュレータ回路を設けることなく簡易な構成で、前記ステッピングモータに流れる電流を高精度に保つことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るフロッピーディスクドライブ装置の一実施形態を示すブロック図である。

【図2】 ステッピングモータ2a、2bに流れる電流 $I_{SB}$ 、 $I_{SS}$ とステッパ回路5内で発生するステッパ端子飽和電圧 $V_{sat}$ との関係を示すグラフである。

【図3】 FDD装置1a、1bに供給される電源電圧 $V_{cc}$ とステッピングモータ2a、2bに流れる電流 $I_{SB}$ 、 $I_{SS}$ との関係を示すグラフである。

【図4】 従来のフロッピーディスクドライブ装置の概略構成を示すブロック図である。

【図5】 FDD装置10に供給される電源電圧 $V_{cc}$ とステッピングモータ20に流れる電流 $I_{SB}$ との関係を示すグラフである。

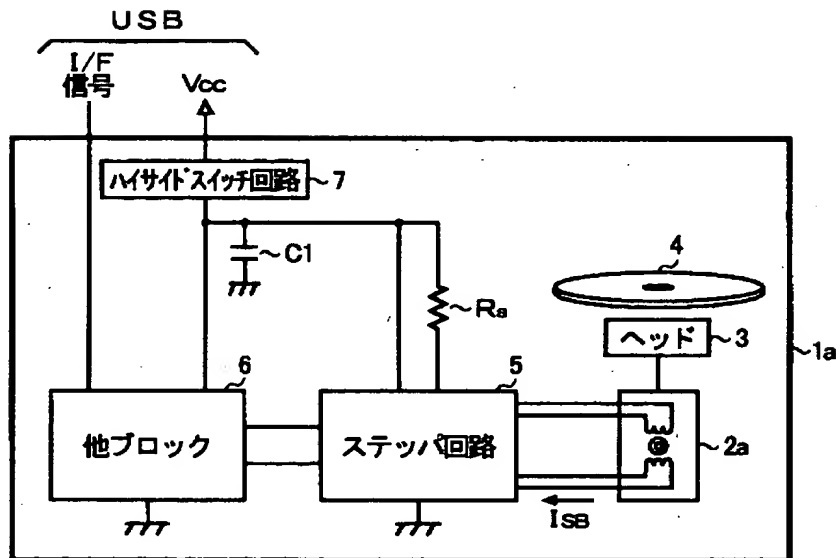
【符号の説明】

- 1 a フロッピーディスクドライブ装置（バスパワー仕様）
- 1 b フロッピーディスクドライブ装置（セルフパワー仕様）
- 2 a ステッピングモータ（高効率仕様）
- 2 b ステッピングモータ（低効率仕様）
- 3 ヘッド
- 4 フロッピーディスク
- 5 ステッピングモータドライバ回路（ステッパ回路）
- 6 他ブロック
- 7 ハイサイドスイッチ回路

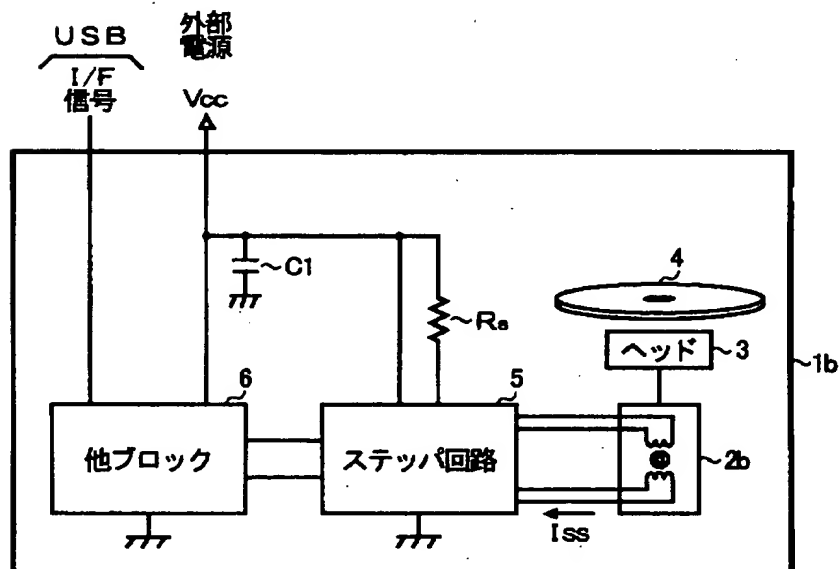
【書類名】 図面

【図 1】

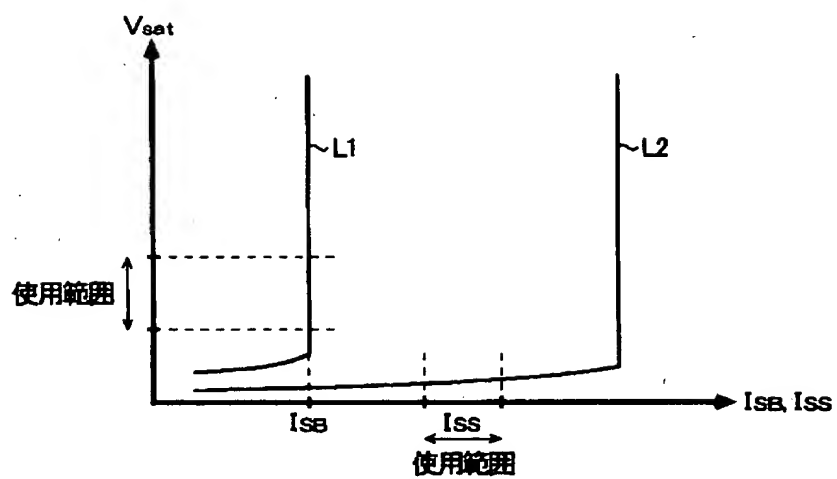
(a)



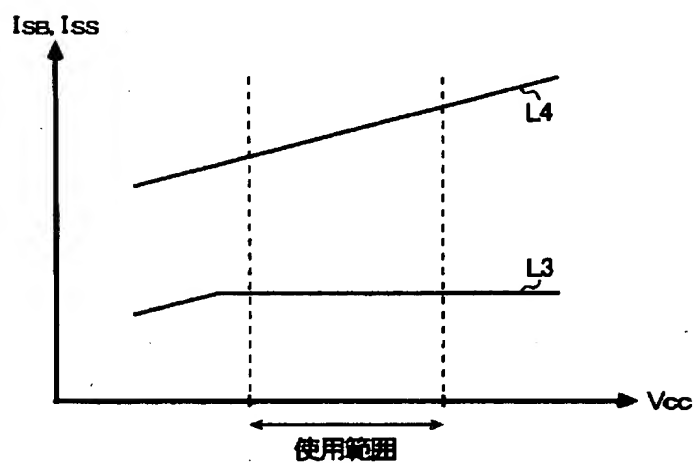
(b)



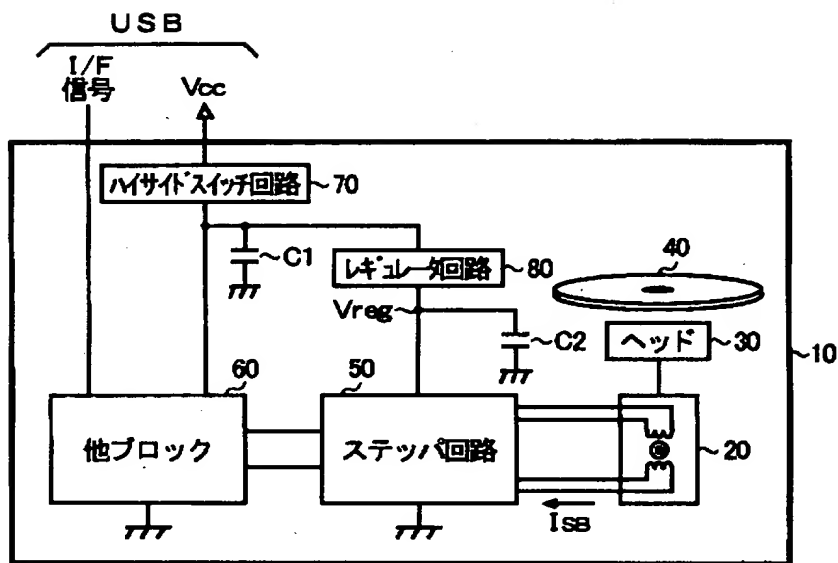
【図 2】



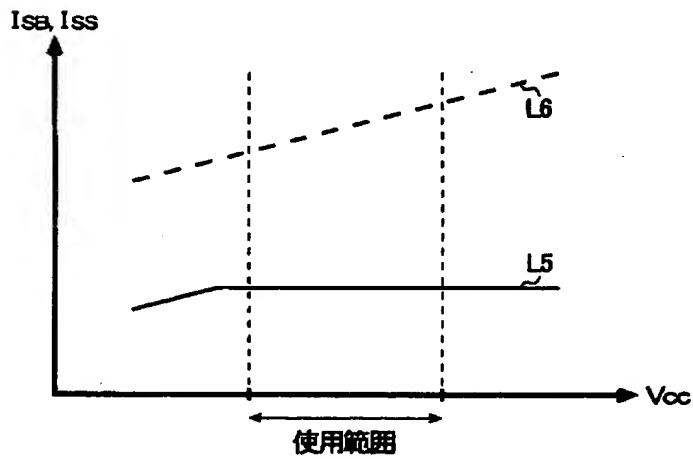
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来のディスク装置では、高効率仕様のステッピングモータに流れる電流値を精度良く保つ手段として、ステッパ回路の前段にレギュレータ回路を設けているため、コスト増や基板面積の拡大を招いてしまうことが課題である。

【解決手段】 本発明に係るディスク装置はヘッド3と、ヘッド3をステップ移動させるステッピングモータ2aと、ステッピングモータ2aを制御するステッパ回路5とを具備しており、ステッパ回路5はステッピングモータ2aへの供給電流の大きさを抵抗 $R_s$ に基づく所定値以下に制限する機能を有している。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000116024]

1. 変更年月日	1990年 8月22日
[変更理由]	新規登録
住 所	京都府京都市右京区西院溝崎町21番地
氏 名	ローム株式会社